



Acta Scientiarum. Human and Social Sciences
ISSN: 1679-7361
eduem@uem.br
Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Corci Batista, Michel; Altoé Fusinato, Polônia; Brugnolle Blini, Ricardo
Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física
Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, vol. 31, núm. 1, 2009, pp. 43-49
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307325328006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física

Michel Corci Batista*, Polônia Altoé Fusinato e Ricardo Brugnolle Blini

Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência.
E-mail: profcorci@hotmail.com

RESUMO. Este trabalho tem por objetivo verificar o grau de importância que a experimentação tem no ensino de Física. Para isso foi realizado um projeto com 18 alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma instituição privada de Maringá, Estado do Paraná, durante o 3º bimestre do ano letivo de 2006. O trabalho de pesquisa e produção foi feito pelos alunos no contraturno e, a cada 15 dias, uma aula de física era destinada para tirar dúvidas. Durante essas aulas, percebemos que, apesar das dificuldades encontradas pelos alunos, o que efetivamente ocorreu foi uma situação marcada pela alegria, pelo entusiasmo e pela motivação por parte deles, o que nos chamou muita atenção, pois estavam frente ao novo. Durante esse período, foram coletados dados por meio de relatos dos participantes do projeto, fotografias e vídeos, tudo produzido pelos alunos. Dez meses depois da execução do projeto foi realizada uma entrevista com cada um dos alunos que participaram do projeto com o intuito de verificar se a experimentação pode contribuir efetivamente no processo ensino-aprendizagem, garantindo um aprendizado significativo por parte do aluno.

Palavras-chave: educação, experimentação, ensino médio, motivação do aluno.

ABSTRACT. Reflection about the importance of experimentation in physics education. The main objective of this paper is to determine the degree of importance that experimentation has in physics education. To that end, a project was developed with 18 first-year high school students from a private institution in Maringá, Paraná State, during the 3rd bimester of the 2006 school year. Research and production were done by the students outside school hours, and every 15 days a physics class was given to answer questions. Over the course of these classes, we noticed that, in spite of the difficulties faced by the students, what effectively happened were moments full of joy, enthusiasm and motivation, which really got our attention, as the students had been put in a new situation. During that period, information was collected through reports by the participants in the project, as well as photos and videos produced by them. Ten months later, an interview was conducted with each student who had participated in the project to observe whether the experimentation can contribute effectively with the teaching and learning process, providing good results in student learning.

Key words: education, experimentation, high-school, student motivation.

Introdução

A jornada humana está em período de mudanças. A estruturação do conhecimento, do pensamento e das relações de trabalho é de responsabilidade da ciência desde o século XVII. Todavia, ela se encontra em situação de instabilidade (PRIGOGINE, 1997). Ciência e tecnologia, responsáveis pelo estabelecimento da ‘sociedade da informação’, produzem informação altamente especializada e em ritmo acelerado, portanto o acesso a ela é dinâmico e quase instantâneo. Isso faz com que a compreensão e a vivência de uma informação por crianças e jovens não seja geralmente possível, pois estes não têm estímulo nem tempo para lidar com ela – uma informação e, ou conhecimento, muitas vezes, são

rapidamente substituídos por outros. Segundo Bondia (2002), a incauta sinônima entre ‘informação’, ‘conhecimento’ e ‘aprendizagem’ leva a uma equivocada caracterização da sociedade: ‘[...] aprender não significa adquirir e processar informação’; ‘[...] a informação não faz outra coisa que cancelar nossas possibilidades de experiência.’ Nesse contexto, a experiência e o pensamento crítico ficam, cada vez mais, distanciados da escola quando se fragmenta o conhecimento em disciplinas e se mantém um volume exorbitante de informações nos currículos.

No ensino de Física, tais questões podem ser percebidas pela dificuldade ou, até mesmo, impossibilidade de o aluno relacionar a teoria

observada em sala com a realidade a sua volta, comprometendo-se, assim, a percepção do conteúdo pelo insucesso do processo, o qual compreende uma série de analogias e inferências necessárias à abstração das leis científicas. Assim, não é capaz de compreender a teoria o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações cotidianas (SERAFIM, 2001). Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la, portanto é ferramenta para que o aluno estabeleça a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática a realização de experimentos, em Física. A importância da experimentação no processo de aprendizagem também é discutida por Bazin (1987) que, em uma experiência de ensino não-formal de ciências, apostava na maior significância desta metodologia do que na simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula.

Aliado a estas questões tem-se o grande desafio de tornar o ensino de Física prazeroso e instigante, capaz de desenvolver no aluno a Educação Científica. Segundo Bondia (2002), pensar é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. Para que o pensamento científico seja incorporado pelo educando como uma prática de seu cotidiano é preciso que a Física esteja ao seu alcance e o conhecimento tenha sentido e possa ser utilizado na compreensão da realidade que o cerca.

A partir dessa concepção, propõe-se um projeto que tem como objetivo a construção do conceito científico por meio da articulação entre experimentação e expressão oral/escrita. Investigando a partir de atividades experimentais, o professor promove o interesse dos alunos com situações problematizadoras. É exatamente a tentativa de resposta a essas questões, a qual leva à elaboração de hipóteses (concepções prévias), que inicia o processo de construção do conhecimento científico de forma ativa e investigativa, e não apenas paciente. A realização do experimento, a análise dos resultados obtidos e a pesquisa documental corroboram ou não as hipóteses, prática pela qual se estimula a interação entre os colegas e com o professor, de modo que se discutam tentativas de explicar determinado conceito ou fenômeno científico e não se imponha determinada visão pronta, abstrata.

Pretende-se, portanto, que a utilização da escrita e da leitura seja uma constante, qualquer que seja a área do conhecimento com a qual se está trabalhando para a pesquisa e registro de todo o processo que compreende a execução de atividades experimentais investigativas. Escrever e ler passa a

ter significado, pois são instrumentos essenciais de comunicação e registro das concepções que surgem, da pesquisa que se realiza, do que se observa, do que é comprovado ou refutado e, num processo final, do texto coletivo negociado.

Ao apresentar uma linguagem própria e uma forma *sui generis* de ver o mundo, visão construída e validada socialmente, a Ciência é considerada por esse projeto como um recurso de desenvolvimento da linguagem de forma significativa. O aluno é estimulado todo o tempo a fazer uso da comunicação oral na tentativa de explicar determinado fenômeno, como também no momento de discutir e considerar diferentes pontos de vista. Assim, a linguagem é aplicada com características da cultura científica e em seu real papel: busca, compartilhamento e registro de informações por meio de expressão oral e escrita eloquente. Tal abordagem torna o uso da linguagem uma atividade significativa.

Fundamentação teórica

O modelo de ensino tradicional é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas nossas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente transmitidas pelos professores para os alunos, não resultando em um aprendizado efetivo. Os alunos têm o papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos transmitidos pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, em geral, esquecidos posteriormente, comprovando a não-ocorrência de um aprendizado significativo.

A escola tem a responsabilidade de formar cidadãos conscientes, críticos e ativos na sociedade. A atual legislação brasileira para educação orienta as escolas nesse sentido. A Lei nº 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) valoram a aprendizagem, a capacidade de construção do saber e crítica do educando, fazendo com que os conteúdos de ensino deixem de ter importância em si mesmos (MELLO, 2000).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), uma proposta governamental no Brasil, e a primeira com abrangência nacional, pode-se ler:

Os desafios para experimentar ampliam-se quando se solicita aos alunos que construam o experimento. As exigências quanto à atuação do professor, nesse caso, são maiores que nas situações precedentes:

discute com os alunos a definição do problema, conversa com a classe sobre materiais necessários e como atuar para testar as suposições levantadas, os modos de coletar e relacionar os resultados (BRASIL, 1997, p. 123).

Nessa direção, a atuação do professor como orientador, mediador e assessor das atividades experimentais inclui: lançar ou fazer emergir do grupo uma questão-problema; motivar e observar continuamente as reações dos alunos, propiciando orientações quando necessário; salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema; produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de discussões da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados.

Considerando como aspecto essencial da vida escolar o contato com objetos, situações materiais, relações diretas com a natureza e com produtos tecnológicos, outras formas de mediação entram na composição do currículo escolar. Entendida dessa forma, a atividade experimental visa aplicar a teoria na resolução de problemas e dar significado à aprendizagem da Ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental (ZANON; FREITAS, 2007).

De acordo com Manacorda (2001), há mais de 300 anos, John Locke (1632-1704) apontou a necessidade do uso de atividades práticas pelos estudantes. O reconhecimento da importância das atividades práticas na educação das crianças também pode ser encontrado em Rousseau (1712-1778), Pestalozzi (1746-1827), Montessori (1870-1952), Dewey (1859-1952) e outros. As atividades práticas são vistas por estes em diferentes enfoques, ora tomadas como suportes para o desenvolvimento dos conhecimentos da criança, ora tomadas como indutoras de conhecimentos existentes.

[...] em 1660, após uma gestação de alguns anos, fundava-se a Royal Society [...] seus fundadores eram doutos que [...] reuniam-se para ouvir uma palestra apresentada por um deles e seguida por um intercâmbio de idéias. Justamente na primeira reunião se aventou a proposta de fundar um ‘Colégio para promover a instrução experimental físico-matemática’. Onze anos depois também Newton aderia a esse movimento (MANACORDA, 2001, p. 225).

O filósofo John Dewey tornou-se um dos maiores pedagogos americanos, contribuindo intensamente para a divulgação dos princípios do que se chamou de Escola Nova. Para Dewey, o conhecimento é uma atividade dirigida que não tem

um fim em si mesmo, mas está dirigido para a experiência. As ideias são hipóteses de ação e são verdadeiras quando funcionam como orientadoras dessa ação.

A educação tem como finalidade propiciar à criança condições para que resolva por si própria os seus problemas, e não a tradicional ideia de formar a criança de acordo com modelos prévios, ou mesmo orientá-la para um porvir.

Como citado por Manacorda (2001), vemos a importância dada à experiência direta com os materiais como princípio educativo e como facilitador do acesso aos conhecimentos produzidos pela ciência.

O que mais importa, pedagogicamente, é aquele contato ativo com uma grande quantidade de materiais que oferece o modo de atingir todos os recursos da ciência e, antes disso, chegar à compreensão da sociedade (MANACORDA, 2001, p. 318).

Em 1932, no Brasil, com o Manifesto dos Pioneiros, que introduz as propostas escolanovistas, é reforçada a necessidade de maior liberdade dos alunos em sala de aula e a participação ativa, apontando para o uso das atividades práticas e da observação direta dos fenômenos em ciências, como condição para um bom ensino, necessário diante do processo de industrialização pelo qual passava o país.

Na verdade, a experimentação no ensino de Física não resume todo o processo investigativo no qual o aluno está envolvido na formação e desenvolvimento de conceitos científicos. Há de se considerar também que o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos é bastante complexo e envolve múltiplas dimensões, exigindo que o trabalho investigativo do aluno assuma várias formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas.

É importante lembrar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) apresentam várias propostas para a realização de experimentos. O professor, fazendo uso de um protocolo, pode demonstrar um fenômeno diante dos alunos, que o acompanham. Os próprios alunos podem realizar o experimento, a partir de um protocolo, ou pede-se aos alunos que construam o experimento. Em cada uma das formas sugeridas, há a participação dos alunos.

Nessa perspectiva, podemos utilizar Piaget para referenciar nosso trabalho. O pensamento piagetiano deu novo alento a todos que preconizavam a importância da atividade experimental no ensino de ciências e não se satisfaziam com as formas tradicionais de realizá-la.

De acordo com a teoria de Piaget, a atividade realizada como uma interação do indivíduo com o meio faz parte de um processo cognitivo essencial para a construção das estruturas do pensamento. Segundo Gaspar (2003), se a interação for pobre, a formação das estruturas mentais será mais lenta, e esta demora para a formação das estruturas pode prejudicar seriamente a aprendizagem do indivíduo, pois só aprendemos alguma coisa quando as estruturas mentais necessárias a essa aprendizagem já estão formadas em nosso cérebro.

Mais importante que ensinar determinado conteúdo seria capacitar a mente para aprender esse conteúdo. E capacitar a mente significa estimular e apressar a formação das estruturas mentais para que elas existam quando necessário. Na visão de Piaget, a atividade experimental adequadamente desenvolvida é a prática pedagógica mais relevante (GASPAR, 2003, p. 14).

O próprio Piaget define a assimilação como:

[...] uma integração a estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação (PIAGET, 1996, p. 13).

A criança tenta, dessa forma, continuamente adaptar os novos estímulos aos esquemas que ela possui até aquele momento. Uma maneira de apressar a construção de estruturas mentais por meio de experimentos é incluir nessas atividades situações desequilibradoras, que gerem conflitos cognitivos na mente do aluno.

Para Piaget (1973), até mesmo as sensações físicas mais simples pressupõem um quadro interno de interpretação. Isso significa que uma operação lógico-matemática intervém em qualquer sensação, enquanto informação apreendida pelo sujeito. Assim, apesar de partir da sensação, o conhecimento se liberta desta pelo processo de re-elaboração (interna do próprio sujeito). Qualquer conhecimento constitui-se, portanto, da re-interpretiação de uma operação elementar (dado físico ou primário), segundo as estruturas cognitivas do sujeito, num processo de re-elaboração.

Desse modo, até mesmo o simples contato e manuseio de um objeto pode se constituir numa operação de aprendizado para o sujeito. Pela

interação experimental do sujeito com o conhecimento, poderão surgir analogias e generalizações decorrentes de um conjunto de experimentos, ideias, conflitos, que podemos oferecer ao aluno.

Nem sempre os conteúdos apresentados pelo professor ou o material didático têm atributos com características essenciais à sedução do aprendiz para uma primeira aproximação. Como afirma Manacorda (2001), estes atributos podem ser encontrados no aparato experimental, correspondendo ao fascínio que o aparato pode oferecer, ao efeito interessante de determinado objeto ou à situação proposta no experimento.

Procedimentos metodológicos

O trabalho foi aplicado em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma instituição privada de ensino em Maringá, Estado do Paraná, durante o 3º bimestre do ano letivo de 2006.

O desenvolvimento da estratégia fez parte do projeto proposto pelo professor de Física. A coordenação do colégio acompanhou a metodologia empregada, assim como os resultados obtidos. A metodologia dessa estratégia de ensino foi organizada nas seguintes etapas: primeiramente, foram priorizados seis grupos de três componentes, pois a turma tinha 18 alunos no total. Depois de uma discussão inicial, chegamos à conclusão de que cada grupo produziria três experimentos, dois experimentos simples realizados com material de baixo custo e um mais elaborado. Feita uma breve descrição dos assuntos abordados por cada um dos temas, os alunos reuniram-se nos grupos de trabalho e escolheram aquele de maior interesse. Em caso de escolhas coincidentes era feito um sorteio do tema disputado.

Os grupos eram orientados para pesquisa no livro didático, sendo as páginas relativas ao tema indicadas pelo professor, e recebiam material extra, previamente preparado, quando este se fazia necessário. Também faziam pesquisa na *Internet* e na biblioteca da escola, em busca de outras informações pertinentes. Nesta etapa, cada aluno, responsável por um experimento, deveria estar apto a explicar o contexto histórico, o conhecimento físico envolvido em seu experimento e a relação deste com seu cotidiano.

Após a análise documental, os alunos foram convidados a confeccionar os experimentos. Esta etapa foi desenvolvida no contraturno, no laboratório da escola, espaço simples, mas que oferece melhores condições para atividades em grupo e uso de materiais diversos como: sucata,

vidraria e produtos químicos. Cada grupo montava, então, seus experimentos. Caso o experimento necessitasse de tempo para seu desenvolvimento e acompanhamento por parte dos alunos, estes retornavam ao laboratório para o devido registro dos resultados experimentais. Esta etapa durou, em média, 40 dias.

Depois de confeccionados, os experimentos foram apresentados pelo grupo à sua turma. Ao final de cada apresentação as dúvidas foram esclarecidas pelos próprios alunos e, quando se fez necessário, esclarecimentos complementares foram dados pelo professor. Como a realização desta etapa atingiu grande parte dos objetivos propostos pelo docente, a direção da escola solicitou à turma que fizesse uma mostra interna para todas as turmas da escola.

A avaliação do trabalho se deu pela frequência e participação dos alunos nas aulas de contraturno, pela evolução dos relatos escritos apresentados por eles e, principalmente, pela exposição oral, na qual se envolveram plenamente.

Análise e discussão dos resultados

Quando a proposta da atividade foi lançada para os alunos no 3º bimestre de 2006, não percebemos uma postura muito otimista, pois as primeiras falas se referiam ao trabalho que eles teriam para organizar tudo. Postura esta aceitável, pois estavam diante do novo e, segundo o relato de um aluno, até então, nunca tiveram que realizar na disciplina de Ciências (disciplina que antecede a Física do Ensino Médio), uma atividade que explorasse criatividade e, principalmente, muito estudo do tema.

Com o passar dos dias, influenciados com a empolgação do professor, os alunos começaram a se envolver e a buscar dados e materiais concretos para produção do experimento. Além disso, em todos os encontros, eles traziam algo novo sobre a teoria e a aplicação do seu trabalho. Esta etapa foi marcada pelo entusiasmo de estar reproduzindo experiências cujos conceitos, aos olhos da Física e da tecnologia, são aplicáveis em larga escala.

Ao fim do trabalho, houve a animação de terem concluído todas as etapas e, juntamente, a preocupação com a apresentação para os colegas, mas isso não fez com que os alunos perdessem o entusiasmo inicial. Com a realização da apresentação tivemos um momento caracterizado pela alegria, pela satisfação pessoal; percebemos, neste momento, a motivação clara por parte dos alunos.

Após dez meses da realização da mostra, lançamos mão de um questionário para verificar se os alunos traziam consigo os conceitos estudados

para realização da atividade e se conseguiam associar os conteúdos que ‘aprenderam’ durante a mostra com seu cotidiano. O intuito era verificar se o processo envolvendo a experimentação é realmente válido, para que a aprendizagem do aluno seja realmente significativa.

Na análise das questões, chamou-nos muita atenção o fato de que a mostra, de maneira geral, teve para cada aluno uma representação muito especial; além de simplesmente produzir experimentos, mostrou o despertar para o estudo da Física.

[...] me mostrou outro lado da física. Porque até então eu via a física como uma matéria chata, sem dinâmica, só com conta, em fim, não tinha nenhum interesse pela física. Depois da experiência eu vi que a física é bem maior e bem mais interessante do que eu pensava (Aluno E).

Esse breve relato faz com que verifiquemos que a mostra significou muito para esse, bem como para os outros alunos. Tanto que hoje não sentem repulsão pela Física.

Temos um número expressivo de alunos que respondeu ao questionário e classificou a produção de experimentos como atividade de fundamental importância para o aprendizado.

[...] eu acho que o aluno aprende muito mais na prática do que só na teoria, pois quando você está fazendo um experimento, você vai vendo o resultado, o que te deixa com vontade de fazer o melhor possível (Aluno A).

Na fala desse aluno, percebemos a experimentação, para ele, como um fator motivante no estudo de Física, pois neste momento seu papel foi muito além de um simples aprendiz: ele participou ativamente nas reflexões e, principalmente, na execução do trabalho.

[...] nós alunos gostamos de aprender de uma forma leve, descontraída, e porque além de ser uma coisa nova e diferente para nós, nós aprendemos (Aluno D).

É evidente, quando analisamos o depoimento dessa aluna, que mesmo dez meses depois ela se empolga ao falar da maneira como vê a experimentação no ensino de Física.

[...] o aluno interage com o meio da física, ele tem mais vontade de aprender, por que existem coisas que nós só aprendemos como funciona através da física, coisas que nos atraem (Aluno G).

Após a experimentação, notamos que o aluno começa a buscar na Física explicações para suas curiosidades pessoais, o que é de suma importância, pois esta matéria de colégio começa a fazer sentido para sua vida, para seu crescimento intelectual.

[...] o aluno se sente mais motivado a aprender, a estudar, a fazer, a interagir mais com a matéria (Aluno B).

Nesse relato, o termo motivação é explícito por parte do aluno. Em todas as falas observadas até então, o aluno tem-se apresentado mais disposto e motivado a aprender Física.

Para outro grupo de alunos, a produção de experimentos se deu como uma atividade lúdica, pois, pelo fato de terem muita liberdade para escolher o material e produzir a atividade, classificaram o processo como divertido.

[...] também foi uma brincadeira, apesar de ser uma mostra de ensino, foi diferente (Aluno C).

[...] foi lúdico, até por que foi apresentado para as crianças e elas gostaram muito (Aluno A).

Isso, porém, não é suficiente para verificar se realmente houve aprendizado por parte do aluno. Para que isso ocorra, o aluno deve refletir sobre seu experimento e ser capaz de estabelecer relações com suas atividades cotidianas, levantando hipóteses e tornando-se um sujeito capaz de transformar o meio em que vive em prol do seu bem-estar.

[...] aprendi que se a área de contato do objeto com a minha mão for pequena, a pressão vai ser grande e ele pode me furar (Aluno H).

O que nos deixou mais surpresos nesse ponto da análise foi que 50% dos alunos entrevistados não conseguiram fazer nenhum tipo de associação entre o experimento produzido e o seu dia a dia. Tal constatação nos leva a crer que esses alunos não assimilaram o conteúdo físico envolvido no trabalho, logo, a aprendizagem efetiva não aconteceu para eles. Não se pode, no entanto, descartar a utilização desta atividade no ensino de Física, pois, ao fim do questionário, todos os alunos responderam que gostariam de voltar a desenvolver atividades do gênero e desfilaram as seguintes justificativas:

[...] eu prefiro muito mais um trabalho prático (experimento) do que um trabalho que você só precisa ir na *internet* e pronto (Aluno J).

[...] achei legal esta atividade, bastante interessante, eu aprendi mais claramente (Aluno M).

[...] com muito prazer e muita vontade faria tudo de novo (Aluno A).

[...] foi algo que me interessou, que eu fiz com prazer (Aluno D).

[...] é mais fácil aprender a matéria com esse tipo de atividade (Aluno F).

[...] foi muito legal e eu amei fazer (Aluno B).

Podemos afirmar, portanto, que a experimentação não garante o aprendizado do aluno, mas é um fator de extrema importância para que ele se envolva no processo de ensino-aprendizagem; em outras palavras, é o que estimula o aluno a estudar, fator determinante para o processo.

Conclusão

Destaca-se, neste trabalho, a mudança de postura por parte dos alunos. Inicialmente, não se identificaram com a atividade proposta pelo docente, em vista do que seria necessário para o desenvolvimento do projeto. Com o passar do tempo, no entanto, envolveram-se plenamente com as tarefas propostas.

Ressaltamos que a mudança de postura dos alunos se deu durante a produção do trabalho, pois estavam motivados pelos propósitos que tinham em mente e queriam atingir. De acordo com Bzuneck (2002), o ser humano possui uma capacidade singular de direcionamento de suas ações no que tange as metas definidas mentalmente, assim, metas estabelecidas pelas equipes participantes do projeto podem ser influenciadas pelo contexto da sala de aula e, principalmente, pela ação docente.

Em muitos casos, percebemos que a meta estabelecida no início pelos alunos não foi aprender o conteúdo discutido, e sim procurar produzir o melhor experimento, mostrar aos colegas que eles eram capazes de fazer.

Com o andamento do projeto, os alunos envolveram-se mais com as atividades propostas e acabaram, muitas vezes, mudando sua postura, pois perceberam que o seu sucesso dependia de sua criatividade e destreza para montar o experimento e, principalmente, do conteúdo deste no momento de realizar a exposição para os colegas. Podemos inferir, neste momento, que o aluno mudou sua meta em função do aprender e, a partir de então, ele estará predisposto ao conhecimento.

Embora não possamos afastar-nos da idéia de que os alunos estiveram motivados e buscando aprender, dez meses depois um número muito expressivo deles não conseguiu fazer nenhum tipo de associação do tema trabalhado com seu cotidiano. Tal constatação é preocupante: mesmo com a experimentação, o aluno não construiu nenhum modelo de atividade que o organismo utiliza para incorporar o meio.

Nesse panorama, o experimento produzido pelo aluno não pode ser caracterizado como instrumento de aprendizagem, pois observamos, neste trabalho, que ele não garante a assimilação do conteúdo. No

entanto, deve ser ressaltado como fator motivante no processo ensino-aprendizagem, dado que auxilia na predisposição do aluno para os estudos e pode, assim, interferir diretamente em sua aprendizagem.

Diante da realidade e do contexto escolar, acreditamos que o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento, que é determinado ao professor, tem fundamental importância. As ações pedagógicas do docente poderão favorecer a apropriação desse conhecimento e as formas de pensar e agir dos estudantes frente ao conhecimento, a partir do desenvolvimento de trabalhos experimentais no ensino de Física.

Referências

- BAZIN, M. Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. In: **Scientific Literacy Papers**. Oxford: University of Oxford Department for External Studies Scientific Literacy Group, 1987. p. 67-74.
- BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19, p. 20-28, 2002.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2003.
- MANACORDA, M. A. **História da educação**: da antiguidade aos nossos dias. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- MELLO, M. R. **Ensino de ciências**: uma participação ativa e cotidiana. Net. Macció 2000. Disponível em: <<http://www.rosamelo.hpg.com.br>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- PRIGOGINE, I. A ciência numa era de transição. **Revista Parcerias Estratégicas**, v. 1, n. 3, p. 119-123, 1997.
- SERAFIM, M. C. A falácia da dicotomia teoria-prática. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 1, n. 7, 2001. (Revista eletrônica).
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e Cognição**, v. 10, n. 4, p. 93-103, 2007.

Received on November 8, 2008.

Accepted on January 27, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.